

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

№ SU 1770570 A1

(565) E 21 C 45/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

3

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4834907/03
(22) 90.03.90
(46) 23.10.92 Бюл. № 39

(71) Инженерно-технический центр "Сило-
вые импульсные системы" при Московском
геологоразведочном институте им. Серго
Орджоникидзе

(72) Е. Г. Фонберштейн, С. П. Экомасов,
О. В. Подмарков и И. В. Подмарков

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 501146 кл. E 21 C 43/25 1972

Авторское свидетельство СССР
№ 1484951 кл. E 21 C 45/00 1987

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ РАДИАЛЬ-
НЫХ КАНАЛОВ В ПРОДУКТИВНОМ ГОРИ-
ЗОНТЕ

Предлагаемое изобретение относится к
области геотехнологии и может быть ис-
пользовано также в гидрогеологии, нефтя-
ной и газовой промышленности при
закачивании эксплуатационных скважин.

Известен способ формирования канал-
лов в продуктивном горизонте, включаю-
щий размещение в скважине
гидромонитора и разрыв радиальных верти-
кальных щелей [1].

Однако данный способ характеризуется
ограниченной глубиной каналов.

Наиболее близким по технической суще-
стности к предлагаемому является способ
формирования радиальных каналов в про-
дуктивном горизонте, включающий размеще-
ние в скважине гибкого двухслойного
рукава с гидромонитором на конце, разра-
ботку гидровруба, отклонение гидромоно-
тора с выводом его на горизонтальное
направление, первоначальную подачу гид-

(57) Способ формирования радиальных ка-
налов в продуктивном горизонте. Размеща-
ют в скважине гибкий двухслойный рукав с
гидромонитором на конце и разрабатывают
гидровруб. Отклоняют гидромонитор и вы-
водят его на горизонтальное направление.
Осуществляют первоначальную подачу гид-
ромонитора на забой пвиинтервально до до-
стижения прискважинной части
радиального канала длины, определяемой
из соответствующего соотношения. Произ-
водят увеличение жесткости головной части
рукава на каждом интервале заполнением
механического пространства рукава твердею-
щим материалом на длину пройденного ин-
тервала и выдерживанием его до полного
затвердевания. Подают гидромонитор с же-
сткой головной частью на забой до проходки
канала заданной длины. 3 ил.

ромонитора на забой с проходкой присква-
жинной части радиального канала, увеличе-
ние жесткости головной части рукава и
последующую подачу гидромонитора с же-
сткой головной частью на забой до проходки
канала заданной длины [2].

В данном способе перевод гибкого на-
порного рукава в горизонтальное положе-
ние возможен через отклонитель малого
радиуса, что повышает эффективность
вскрытия пластов.

При этом движение гибкого напорного
рукава осуществляется в направлении исте-
чения струи из гидромонитора. Однако ис-
пользование гибкого напорного рукава
обуславливает беспорядочное перемеще-
ние гидромонитора. В результате наруша-
ется прямолинейность формируемого
радиального канала, он отклоняется от за-
данного направления. А поскольку увеличе-
ние жесткости головной части происходит

№ SU 1770570 A1

рации находятся в вертикальном стволе скважины и их закупорка не происходит.

Осуществление предложенного способа позволяет увеличить длину прямолинейного горизонтального участка радиального канала в пределах продуктивного горизонта на значительном удалении от основного ствола скважины.

Формула и обозначения

Способ формирования радиальных каналов в продуктивном горизонте, включающий размещение в скважине гибкого двухсоставного рукава с гидромонитором на конце, разработку гидрорука, отклонение гидромонитора с выводом его на горизонтальное направление, первоначальную подачу гидромонитора на забой с проходкой прискважинной части радиального канала, увеличение жесткости головной части рукава и последующую подачу гидромонитора с жесткой головной частью на забой до проходки канала заданной длины, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности формирования канала за счет уменьшения величины отклонения от

заданного направления, первоначальную подачу гидромонитора на забой осуществляют по интервалам до достижения при скважинной части радиального канала длины, определяемой из соотношения

$$l \geq \frac{d_k - d_p}{h} l$$

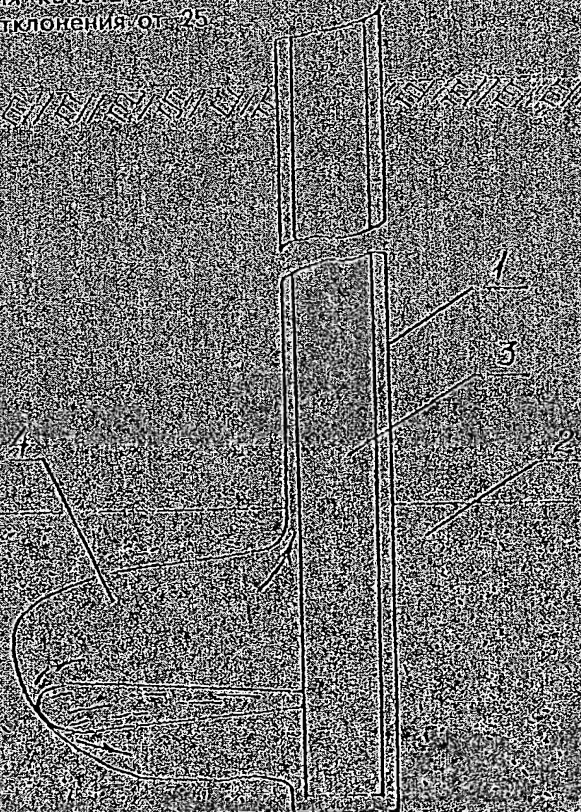
где l — длина прискважинной части радиального канала, м;

d_k — проектный диаметр радиального канала, м;

d_p — наружный диаметр гибкого рукава, м;

h — допустимая проектная величина отклонения радиального канала от заданного направления на расстоянии l от оси скважины, м.

При этом увеличение жесткости головной части гибкого рукава производят на каждом интервале заполнения межсложного пространства указанного рукава твердеющим материалом на длину пройденного интервала и выдерживанием его до полного затвердевания.



Фиг. 1

выдвигается гидромонитор, тем больше он может отклониться. Учитывая, что одним из главных требований, предъявляемых к процессу формирования горизонтальной скважины, является ее прямолинейность, отклонение гидромонитора должно быть ограничено. Величина отклонения определяется исходя из требований к необходимой прямолинейности горизонтальной скважины. Например, если при длине горизонтальной скважины L допустимо ее отклонение от направления заданного горизонтальным участком отклонителя на величину h , то можно рассчитать максимально допустимую величину относительного отклонения пройденного канала от проектного ϕ :

$$\phi = \frac{h}{L}$$

Тогда, зная величину зазора Δd между гибким рукавом, наружным диаметром d_r и стенкой скважины, проектный диаметр которой (d_p) определяется из условия гидротранспорта материала и зависит от расхода воды, крупности транспортируемых частиц, можно определить необходимую длину жесткой головной части гибкого многослойного напорного рукава [1]:

$$[L] = \frac{\Delta d}{\phi} = \frac{d_r - d_p}{\phi}$$

Тогда условие, при котором величина отклонения гидромонитора от первоначального заданного отклонителем направления не превышает допустимой:

$$L \geq [L] = \frac{\Delta d}{\phi} = \frac{d_r - d_p}{\phi}$$

или

$$L \geq \frac{d_r - d_p}{h}$$

После того, как выполнена жесткая головная часть гибкого двухслойного напорного рукава 5 на длину L , формирование радиального канала осуществляют путем размытия пород через насадки гидромонитора 6 с одновременной подачей гибкого двухслойного напорного рукава 5 с жесткой головной частью на забой. Вынос шлама осуществляют по методу прямой промывки. При этом жесткая головная часть гибкого двухслойного напорного рукава 5 не позволяет отклониться гибкому шлангу и формируемый радиальный канал на большом протяжении будет прямолинейным.

После интервального формирования жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава гидромонитором напорное формирование осуществляется следующим образом (см. фиг. 3).

На первом интервале одновременно с размытием пород посредством подачи воды

к насадкам гидромонитора 6 сам гидромонитор 6 выдвигается из отклонителя на длину l_0 (половина длины гидромонитора).

Выдвижение гидромонитора 6 из отклонителя только на половину своей длины обусловлено тем, что при таком выдвигении направление гидромонитора практически параллельно направлению горизонтальной части отклонителя.

Затем подача воды к гидромонитору 6 прекращается и подается твердеющий материал 7 в межшланговое пространство Γ гибкого двухслойного напорного рукава в таком объеме, чтобы он мог заполнить межшланговое пространство на длину l_0 . Затем выдерживают твердеющий материал 7 до его полного затвердевания и вновь подают воду к насадкам гидромонитора 6, размывая породу и выдвигая гидромонитор 6.

На каждом последующем интервале выдвижение гидромонитора осуществляют на длину l_1 , определяемую из выражения $l_1 = 2l_0 \cdot K$, где l_1 — длина выдвижения гидромонитора на предыдущем интервале; K — коэффициент запаса — 0,8. Как показывают результаты опытов, проведенных в ИГиСИС МГРИ, при таком выдвижении гидромонитора 6 на каждом интервале обеспечивается заданное горизонтальным участком отклонителя направление формирования. При этом пройденный ранее участок радиального канала является прямолинейным и используется для гибкого двухслойного рукава как направляющая.

Формирование жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава 5 осуществляют на длину L , которая больше или равна величине отношения разницы Δd диаметров радиального канала и гибкого двухслойного напорного рукава к допустимому относительному отклонению ϕ радиального канала от заданного направления. Затем с помощью жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава 5 формируют радиальный канал. Подают воду к насадкам гидромониторов и одновременно выдвигают гидромонитор 6 с жесткой головной частью 5. Вынос размытой породы осуществляют по методу прямой промывки. Здесь жесткая головная часть гибкого двухслойного напорного рукава 5 используется как направляющая для формирования пройденного радиального канала.

Формирование фильтра в горизонтальном стволе осуществляют одновременно с проходкой канала. Для этого наружный слой гибкого двухслойного рукава 6 в нужном интервале выполняют перфорированным. При подаче твердеющего материала перфо-

после проходки канала на длину, равную длине будущей жесткости головной части, то это отклонение от заданного направления никак бы не фиксируется и при дальнейшей проходке ошибка увеличивается пропорционально длине канала.

Целью настоящего изобретения является устранение указанных недостатков, а именно повышение эффективности формирования канала за счет уменьшения величины отклонения от заданного направления.

Поставленная цель достигается тем, что в способе формирования радиальных каналов в продуктивном горизонте, включающем размещение в скважине гибкого двухслойного рукава с гидромонитором на конце, разработку гидровруба, отклонение гидромонитора с выводом его на горизонтальное направление, первоначальную подачу гидромонитора на забой с проходкой прискважинной части радиального канала, увеличение жесткости головной части рукава и последующую подачу гидромонитора с жесткой головной частью на забой до проходки канала заданной длины, первоначальную подачу гидромонитора на забой осуществляют поинтервально до достижения прискважинной части радиального канала длины, определяемой из соотношения

$$L_x \geq \frac{d_k - d_p}{h} L$$

где L_x — длина прискважинной части радиального канала, м;

d_k — проектный диаметр радиального канала, м;

d_p — наружный диаметр гибкого рукава, м;

h — допустимая проектная величина отклонения радиального канала от заданного направления на расстоянии L от оси скважины, м.

При этом увеличение жесткости головной части гибкого рукава производят на каждом интервале заполнением межслойного пространства указанного рукава твердеющим материалом на длину проделанного интервала и выдерживания его до полного затвердевания.

Сущность предлагаемых отличий заключается в том, что проходку прискважинной части горизонтального канала осуществляют поинтервально. При этом поскольку длина каждого интервала задается соизмеряемой с длиной уже имеющейся жесткой головной части гибкого рукава (длина первого интервала — с длиной гидромонитора), то при проходке радиального канала на длину интервала гидромонитор не может отклониться от заданного направ-

ления больше, чем позволяют разница диаметров канала (d_k) и рукава (d_p) и длина жесткой головной части.

Существенным является также то, что длина жесткой головной части гибкого рукава обоснованно ограничивается. Этим достигается сокращение времени формирования головной части.

За счет того, что для увеличения жесткости гибкого двухслойного напорного рукава используют твердеющий материал, которым заполняют межслойное пространство гибкого двухслойного напорного рукава на длину интервала и далее выдерживают твердеющий материал до набора им заданной твердости, обеспечивается возможность поинтервального увеличения жесткости гибкого многослойного напорного рукава.

Заявителями не известно использование указанных отличительных признаков предложенного способа в аналогичных технических решениях, что дает основание считать предложение соответствующим критерию существенные отличия.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена схема формирования гидровруба, на фиг. 2 — схема формирования протяженного радиального канала с помощью жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава с гидромонитором на торце, на фиг. 3 — схема поинтервального формирования жесткой головной части гибкого двухслойного напорного рукава с гидромонитором на торце.

Формирование радиальных каналов в продуктивном горизонте по предлагаемому способу осуществляется следующим образом. После проведения эксплуатационной скважины 1 (см. фиг. 1), вскрывающей продуктивный пласт 2, в ней размещают скважинный гидромонитор по напорному ставу 3, которого к насадкам под давлением подают воду и формируют гидровруб 4. Затем в нем размещают отклонитель и переводят его в горизонтальное положение. Далее одновременно с началом формирования радиального канала формируют жесткую головную часть гибкого двухслойного напорного рукава 5 (см. фиг. 2) путем поинтервального увеличения жесткости гибкого двухслойного напорного рукава.

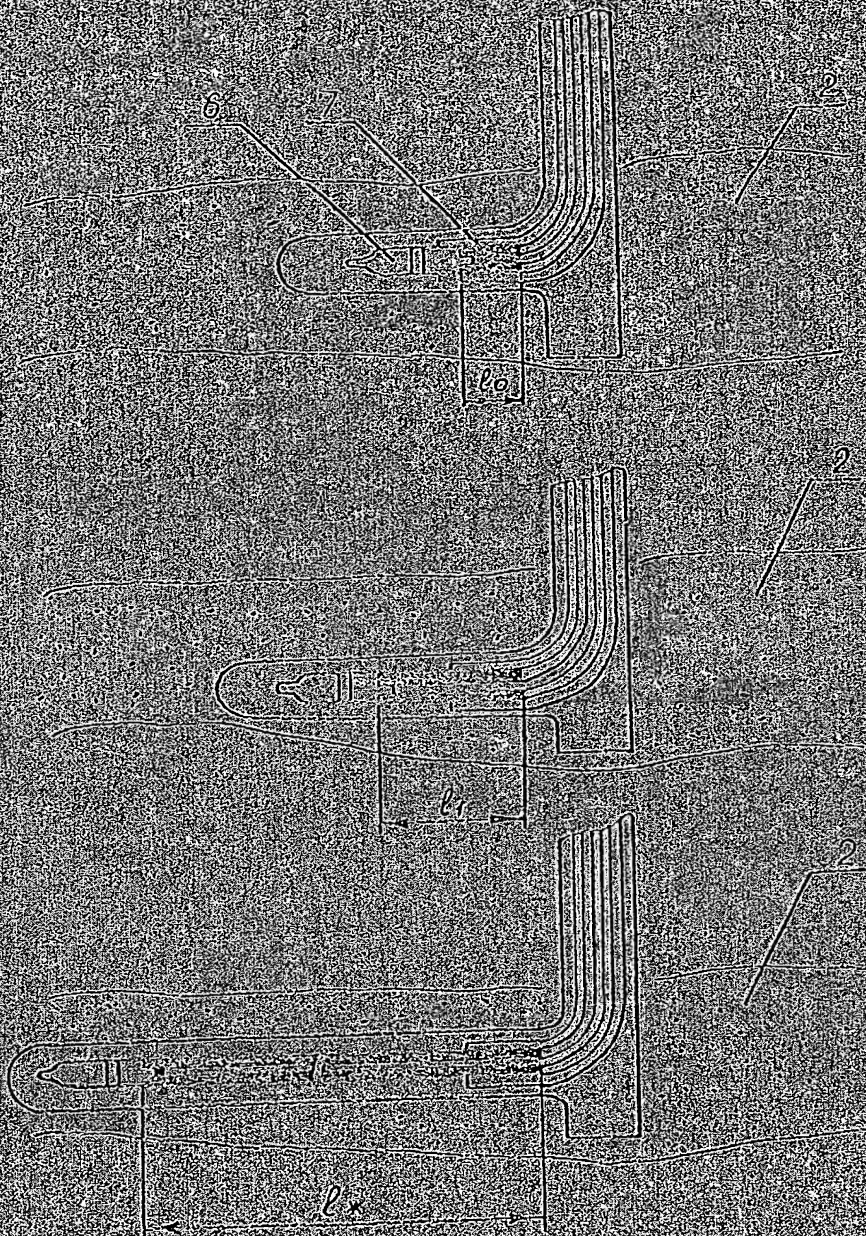
Для определения величины L_x рассмотрим процесс проходки горизонтального канала. Первоначально струя, вылетающая из насадки гидромонитора 6, размывает полость в направлении горизонтального участка отклонителя. При выдвигении из отклонителя гидромонитор 6 может отклониться от направления, заданного горизонтальным участком отклонителя. Чем больше

1770570



Fig. 2

1770570



Фиг. 3

Редактор: Составитель: О. Подмарков
Техред: М. Моргентал Корректор: В. Петраш
Заказ: 3723 Тираж: Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035 Москва Ж-35 Раушская наб. 4/5
Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101